

## Inhaltsverzeichnis

|                     |  |                    |
|---------------------|--|--------------------|
| <b>1</b>            | <b>Allgemeines</b>   | <b>2</b>           |
| <b>2</b>            | <b>Ausgangssituation</b>   | <b>2</b>           |
| 2.1                 | Topografie   | 2                  |
| 2.2                 | Hydrologie und Vorfluter   | 2                  |
| 2.3                 | Entwässerungstechnische Ausgangssituation                              | 3                  |
| <b>3</b>            | <b>Berechnungsgrundlagen</b>   | <b>4</b>           |
| 3.1                 | Regenhäufigkeiten  | 4                  |
| 3.2                 | Regenspende  | 4                  |
| 3.3                 | Spezifische Versickerraten   | 4                  |
| 3.4                 | Spitzenabflussbeiwerte   | 4                  |
| 3.5                 | Bemessungsansätze Regenrückhaltebecken                                 | 5                  |
| 3.6                 | Zulässiger Drosselabfluss  | 5                  |
| <b>4</b>            | <b>Entwässerungstechnische Lösung</b>                                  | <b>5</b>           |
| 4.1                 | Planungsgrundlagen   | 5                  |
| <a href="#">4.2</a> | <a href="#">Mulden-Rigolen-Versickerung</a>                            | <a href="#">6</a>  |
| <a href="#">4.3</a> | <a href="#">Durchlässe und Rohrleitungen</a>                           | <a href="#">6</a>  |
| <a href="#">4.4</a> | <a href="#">Regenrückhaltebecken</a>                                   | <a href="#">7</a>  |
| <a href="#">4.5</a> | <a href="#">Bewertung der Regenwasserbehandlung nach DWA-M 153</a>     | <a href="#">8</a>  |
| <a href="#">4.6</a> | <a href="#">Bewertung der Regenwasserbehandlung nach RAS-Ew (2005)</a> | <a href="#">9</a>  |
| <a href="#">4.7</a> | <a href="#">Verlegungen</a>  | <a href="#">10</a> |
| <b>5</b>            | <b>Entwässerungsabschnitte</b>   | <b>10</b>          |
| <b>6</b>            | <b>Entwässerung während der Bauzeit</b>                                | <b>14</b>          |

## Anlagen

|                          |   |
|--------------------------|---|
| Anlage 1                 | Zusammenstellungen <ul style="list-style-type: none"><li>- Entwässerungsabschnitt geplant</li><li>- Entwässerungsabschnitt vorhanden</li><li>- Übersicht Regenrückhaltebecken</li></ul> |
| <a href="#">Anlage 2</a> | <a href="#">Nachweis nach Merkblatt DWA-M 153</a>   |
| Anlage 3                 | Bemessung Regenrückhaltebecken  |
| Anlage 4                 | Entwässerungsabschnitte geplant <ul style="list-style-type: none"><li>- Ermittlung der Einzugsflächen</li><li>- Ermittlung der Abflüsse</li><li>- Dimensionierung</li></ul>             |
| Anlage 5                 | Entwässerungsabschnitte vorhanden <ul style="list-style-type: none"><li>- Ermittlung der Einzugsflächen</li><li>- Ermittlung der Abflüsse</li></ul>                                     |
| <a href="#">Anlage 6</a> | <a href="#">Bemessung Mulden-Rigolen-System</a>   |

## **1 Allgemeines**

Die Autobahn A 7 ist Bestandteil des Europa-Straßennetzes (E 45). Sie ist eine der wichtigsten Nord-Süd-Magistralen Deutschlands und hat, als einzige leistungsfähige Nord-Süd-Verbindung im östlichen Niedersachsen, eine außerordentliche Bedeutung für den internationalen und überregionalen Verkehr sowie für den Reiseverkehr. Sie ist durch das Autobahndreieck Salzgitter über die A 39 mit der BAB A 2 (E 30) Hannover - Berlin verbunden.

Der 6-streifige Ausbau der A 7 umfasst hier den Teilbereich der VKE 1 - südlich AS Seesen bis südlich AS Echte (Betr.-km 221+000 bis Betr.-km 233+850), wobei die Entwässerung aufgrund der Gradientenführung über die Baugrenzen hinaus zu betrachten ist. Am Bauende wird gradientenbedingt ein Teilbereich aus der VKE 2 bis zum BW 2063 vor der PWC-Anlage Kalefeld mit aufgenommen.

Der Abschnitt der VKE 1 verläuft über 12,850 km in Nord-Süd-Richtung im Harzvorland.

Die hier behandelte VKE 1 liegt im Bereich der Landkreise Goslar und Northeim.

Die Strecke verläuft im Bereich der Gemeinde Seesen (Gemarkung der Ortsteile Engelage und Ildehausen) sowie im Bereich der Gemeinde Kalefeld (Gemarkung der Ortsteile Kalefeld und Echte).

Innerhalb des Streckenabschnittes liegt die Anschlussstelle (AS) Echte, die das untergeordnete Straßennetz (Bundesstraße B 445) an die BAB anbindet, die neu geplante PWC-Anlage Wetterschacht (nicht Bestandteil dieser Planung) an der Richtungsfahrbahn Kassel sowie die beidseitige PWC-Anlage Schwalenberg.

## **2 Ausgangssituation**

### **2.1 Topografie**

Großräumig betrachtet liegt das Untersuchungsgebiet zwischen Rheinischem Schiefergebirge und Harz, begrenzt durch das Solling-Gewölbe im Südwesten und dem Harz im Osten.

Der Bereich ist allgemein dem Leinetal-Grabensystem mit dem anschließendem Gittelder Graben, südlich von Seesen, zuzuordnen und stellt die nördliche Fortsetzung des Göttinger Leinetal-Grabens dar.

Es handelt sich um eine in Nordost-Südwest-Richtung verlaufende, in sich gegliederte Grabenscholle, die gegenüber den westlichen und östlichen Grabenrandschultern um mehrere hundert Meter abgesenkt erscheint.

### **2.2 Hydrologie und Vorfluter**

#### Allgemeines

Die oberirdischen Abflussverhältnisse sind durch die Morphologie der Landschaft geprägt. Als Hauptvorfluter sind die Nette, die Ilde, die Aue, der Rodenbergbach und der Düderoder Bach zu nennen, die hauptsächlich östlich der A 7 verlaufen. Den Vorflutern werden die über Bäche und Gräben anfallenden Wässer von den Talhängen und Ackerflächen zugeführt. Bis auf Nette und Ilde ist für die Vorfluter der regionale Hauptvorfluter die Leine.

Die Nette kommt aus dem Harzvorland und verläuft im VKE 1 im Bereich Engelage weitgehend parallel östlich zur A 7. Sie ist vor allem durch Schneeschmelze aus dem Harz hochwassergefährdet, auch wenn bereits eine Reihe von Maßnahmen des Hochwasserschutzes diese Gefahr reduziert hat. Sie mündet nordöstlich des VKE 1 in die Innerste.

Die Ilde verläuft östlich der A 7, kommt aus dem Gebiet südöstlich Ildehausen und mündet südlich Engelage in die Nette.

Die Aue ist ein Nebenfluss der Leine und verläuft zwischen Oldeshausen und Echte weitgehend parallel zur A 7. Sie kreuzt die A 7 südlich der AS Echte zur Gemeinde Kalefeld und mündet südwestlich der VKE 1 in die Leine. Zwischen der AS Echte (westlich) und der Gemeinde Kalefeld plant die Gemeinde ein Hochwasserrückhaltebecken im bisherigen Flutpolbereich, der durch eine die A 7 und die Einfahrrampe West der AS Echte kreuzende Flutbrücke beschickt wird.

Der Rodenbergbach kreuzt die A 7 beim Betriebs-km 225,5. Er kommt aus dem LSG Westerhöfer Bergland - Langfast östlich der A 7, fließt weiter in Richtung Bad Gandersheim und mündet in die Eterna in Richtung Leine.

Der Düderoder Bach kommt aus dem Bereich westlich der A 7, quert die Autobahn bei Betriebs-km 227,8 als Eselsbach in Richtung Oldenrode und mündet östlich von Echte in die Aue. Vor allem aufgrund des Verlaufes u. a. durch die Ortschaften Oldenrode, Düderode und Willershausen ist er als mögliche Vorflut hydraulisch nur gering belastbar.

Zwischen dem Bauanfang und der AS Echte queren mehrfach Gräben mit wechselnden Vorflutrichtungen und Anschluss zur Vorflut an die A 7 im Bestand.

Vorwiegend auf der westlichen Seite der BAB A 7 gibt es in größeren Teilbereichen einen deutlichen Geländewasseranstrom zur Autobahn.

Nach Angaben der Landkreise Goslar und Northeim liegen im unmittelbaren Bereich der Autobahntrasse keine Wasserschutzgebiete vor.

### Grundwasser

Bei den Erkundungsarbeiten zum Baugrund wurde Grundwasser in die Form von Schichtenwasser und Staunässe vorwiegend oberflächennah vorgefunden.

Ein flächenhaft verbreiteter Grundwasserleiter wird erst im tieferen Untergrund ausgebildet.

## **2.3 Entwässerungstechnische Ausgangssituation**

Bis auf die beiden RRB der PWC-Anlage Schwalenberg gibt es bisher im gesamten Bereich der VKE 1 keine weitere Regenrückhaltung und -behandlung.

Das Regenwasser wird im Bereich von Dammlagen der Autobahn am Bankettrand über Asphaltwülste bzw. Betonborde gefasst und zu Böschungsrinnen aus Betonformsteinen geführt. Am Böschungsfuß wird der Abfluss über Gräben und Mulden zusammen mit dem Geländewasser zu örtlichen Vorflutern geführt und dort abgeschlagen. Der Zustand der Entwässerungsanlagen ist durch starke Erosionseffekte geprägt. Teilweise sind die Böschungsrinnen zerstört.

### 3 Berechnungsgrundlagen

Die Berechnungsannahmen wurden im Wesentlichen auf Grundlage der RAS-Ew 2005 bzw. spezifischen Vorgaben, die seitens NLStBV bzw. der Unteren Wasserbehörde Goslar und Northeim zur Erhöhung der regionalen Hochwassersicherheit gefordert sind, abgestimmt und festgelegt.

Die Dimensionierung der Regenrückhaltebecken erfolgt gemäß der Richtlinie für die Anlage von Straßen, Teil Entwässerung (RAS-EW, Ausgabe 2005) und dem Arbeitsblatt DWA-A 117. Für die Becken ist gemäß Forderung der Unteren Wasserbehörden eine Überlaufsicherheit von  $n = 0,02$  (50-jähriges Ereignis) nachzuweisen.

#### 3.1 Regenhäufigkeiten

- $n = 1$  Einzugsgebiete ohne besonderes Sicherheitsbedürfnis (Fahrbahnflächen mit Entwässerung über unbefestigte Seitenstreifen, Bankette, Böschungen, natürliche Einzugsgebiete u. a.)
- $n = 0,2$  Bemessung von Regenrückhalte- und Versickerungsanlagen
- $n = 0,02$  Rückhaltevolumen bis Überlauf RRB
- $n = 0,33$  Rohrleitungen im Mittelstreifen, Querungen

#### 3.2 Regenspende

Für die Bemessung der Entwässerungsanlagen wurde die Verwendung der Regenreihe Seesen, Rasterfeld Spalte 37 Zeile 44 KOSTRA-Atlas, Ausgabe 2005 festgelegt. Der Bemessungsniederschlag ergibt sich damit zu einem  $r_{15(1)} = 130,6 \text{ l/(s*ha)}$ .

#### 3.3 Spezifische Versickerraten

Bei der Ermittlung der Einzugsflächen wurden nachfolgende spezifische Versickerraten angewendet. Diese wurden in Anlehnung an die RAS-Ew gewählt.

- 150 l/s\*ha - Einschnittsböschungen, Bermen
- 150 l/s\*ha - Mulden, Bankett, Böschung
- 150 l/s\*ha - Mulden, Bankett, Böschung bei ausgeprägter Dammlage
- 200 l/s\*ha - Bankett und Böschung bei ausgeprägter Dammlage mit Aufschüttung infolge Verbreiterung des Dammkörpers

Aufgrund der bewegten Baugrundsituation wurden mögliche günstigere Versickerraten entsprechend den Baugrundbohrungen bzw. den Empfehlungen der RAS-Ew im Interesse einer größeren Funktionssicherheit und Betriebszeit der Anlagen nicht zum Ansatz gebracht.

#### 3.4 Spitzenabflussbeiwerte

Abflussbeiwerte nach RAS-Ew

- $\psi_s = 0,9$  Fahrbahnen, befestigte Flächen, die seitlich über Borde/Abläufe entwässern; Brücken, Wegdurchlässe

$\psi_s = 0,1$  natürliches Einzugsgebiet, landwirtschaftliche Nutzung,  
mittleres Gefälle 4 – 10 %

$\psi_s = 0,05$  natürliches Einzugsgebiet, landwirtschaftliche Nutzung, mittleres Gefälle 1 – 4 %

Die Ermittlung der Fahrbahnabflüsse erfolgte nach RAS-Ew, Kapitel 1.3.2 unter Anwendung der Abflussbeiwerte und der vorgenannten spezifischen Versickerraten (siehe auch Anlage 5 zur Unterlage 13.1).

### 3.5 Bemessungsansätze Regenrückhaltebecken

Aufgrund der Hochwasserempfindlichkeit des Harzvorlandes und der vorhandenen Belastung der Vorfluter wurde die Regenhäufigkeit von  $n = 0,2$  durch die UWB der Landkreise Goslar und Northeim gefordert und nach ausführlicher Beratung und Abwägung als verbindlich vorgegeben.

Durch die UWB wurde im gleichen Verfahren weiterhin gefordert, dass das Freibord in den RRB für einen möglichen Versagensfall (z.B. verstopfte Vorflut / Extremregenereignis) so hoch gewählt wird, dass die geplanten RRB das 50-jährliche Niederschlagsereignis ( $n = 0,02$ ) im Becken puffern können, ehe ein unkontrollierter, breitflächiger Überlauf aus dem RRB über die Beckenkrone eintreten kann.

Die Absetzbecken sind entsprechend RAS-Ew für eine Sinkgeschwindigkeit von 9 m/h dimensioniert.

### 3.6 Zulässiger Drosselabfluss

In Abstimmung mit dem Landkreisen Northeim und Goslar wird eine natürliche Abflussspende von  $q_{dr,k} = 3 \text{ l/(s*ha)}$ , begründet im Hochwasserschutz, für unversiegelte Flächen zugrunde gelegt. Der Drosselabfluss der Retentionsanlagen wird auf diese Abflussspende ausgelegt.

## 4 Entwässerungstechnische Lösung

### 4.1 Planungsgrundlagen

Geeignete Flächen zur großflächigen Versickerung sind grundsätzlich nicht vorhanden bzw. durch die anstehenden Bodenverhältnissen zur Versickerung nicht geeignet. Aufgrund der Gradientenlage entstehen längere Entwässerungsabschnitte ohne ausreichend leistungsfähige Vorflutmöglichkeiten.

Die Oberflächenentwässerung der BAB A 7 sowie der nachgeordneten Baumaßnahmen erfolgt vorzugsweise breitflächig über die Bankette und Dammböschungen. In Einschnittsbereichen und am Mittelstreifen erfolgt die Oberflächenentwässerung über Mulden, Rinnen, Abläufe und Sammelleitungen. Die Brückenentwässerung wird mit an die Streckenentwässerung angeschlossen und einer Behandlung in den RRB zugeführt. Bei Ermittlung der Einzugsflächen und Abflussmengen in der Anlage 4 sind die Bauwerke mit berücksichtigt. In den Planunterlagen sind die Anzahl und die Lage der Brückenabläufe dargestellt. Nennweiten, Anzahl der Rohrleitungen und die Leitungsführung im bzw. unter dem Bauwerk wird durch die Brückenplanung festgelegt.

Vor der Einleitung des gefassten Oberflächenwassers in die Vorfluter erfolgt eine Vorbehandlung und Rückhaltung. Dafür sind Regenrückhaltebecken mit vorgeschalteten, gedichte-

ten Absetzbecken für die Sedimentation und Leichtflüssigkeitsrückhaltung mit Schlammraum vorgesehen.

Zur Verbesserung der Entwässerungssituation der A 7 und des Umlandes werden zusätzlich Regenrückhaltebecken (RRB) innerhalb der neu gebildeten Entwässerungsabschnitte gebaut. Anhand der Aufnahmefähigkeit der Vorfluter und des aus Gründen des Hochwasserschutzes vorgegebenen natürlichen Gebietsabflusswertes von  $3 \text{ l/(s*ha)}$  erfolgt mit Ausnahme des Pufferbeckens (PB) 1.3 eine Drosselung bis maximal auf Höhe des anhand der Einzugsgebietsfläche ermittelten Gebietsabflusses. In der Gesamtbilanz der RRB ist die vorhergehende Forderung eingehalten.

Der Geländewasseranstrom wird grundsätzlich vom Autobahnwasser getrennt und über die vorhandenen Durchlässe im Bestand zu den Vorflutern geleitet. Die Abfanggräben werden, soweit nicht schon im Bestand vorhanden, mit konstanter Sohlbreite von 0,5 m und einer Mindesttiefe von 0,5 m gemäß RAS-EW 2005 Kap. 3.3.2 angeordnet. Sie sind über Gradienten fixiert, um die nötigen Vorfluten herzustellen. Daraus ergeben sich schwankende Graben-tiefen. Die seitlichen Böschungen erhalten eine konstante Neigung 1:1,5. Eine gesonderte hydraulische Bemessung ist nicht vorgenommen worden.

Zusätzliche Rückhaltemaßnahmen zum Geländewasser sind nicht Bestandteil der Maßnahme 6-streifiger Ausbau Autobahn A 7. Das vorhandene Abflusssystem selbst bleibt dabei unverändert. Es wird in keine vorhandene Einleitstelle eingegriffen. Der bisherige Oberflächenwasseranteil der Autobahn entfällt jedoch.

An der nordwestlichen bzw. westlichen Seite der A 7 ist – bis auf einen Teilbereich bei ca. Bau-km 223+100 der Autobahn – in der gesamten VKE 1 die Trennung von Oberflächenwasser aus dem Gelände und der Autobahn erforderlich. Dazu sind in einem Abstand von 5,00 m zum Böschungsfuß der Autobahn Abfanggräben parallel der A 7 vorgesehen, die über vorhandene Durchlässe zur Vorflut, meist auf der östlichen Seite, entwässern. Die Durchlässe werden je nach Zustand erneuert oder verbreitert.

Mit der Anlage 4 zur Unterlage 13.1 wurde die Grundlagenermittlung getrennt nach den Einzugsgebieten durchgeführt. In der Anlage wird dabei unterschieden in die Bereiche Ermittlung der Einzugsflächen, Ermittlung der Abflüsse und Dimensionierung.

## **4.2 Mulden-Rigolen-Versickerung**

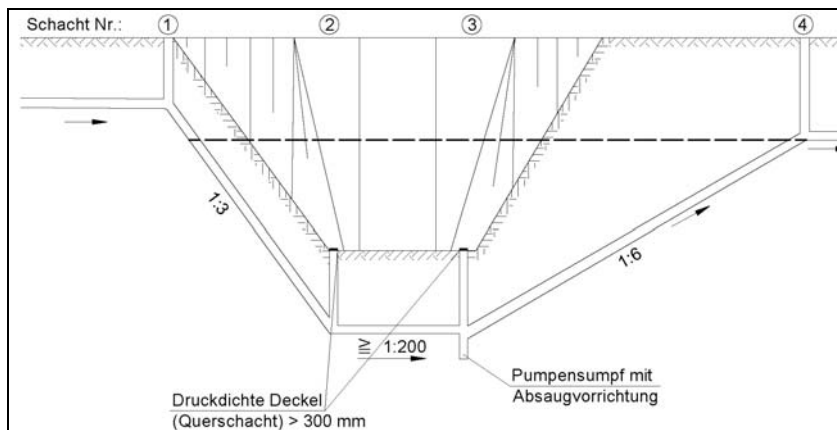
Bemessung der Versickerung siehe Anlage 6.

Für die Rigolen erfolgt eine Vorbehandlung über eine bis zu 0,30 m starke belebte Bodenzone –Versickerung in der Mulde über 0,20 m Mutterboden und Füllmaterial (0,10 m Schutzschicht) bis zum Kieskörper der Rigole. Durch die breitflächige Ableitung des Straßenoberflächenwassers über Bankett und Böschung zur Mulde erfolgt bereits eine zusätzliche Vorreinigung. Ferner ist darauf zu achten, dass gemäß DWA-A 138 die Mächtigkeit des Sicker-raumes bis zum mittleren höchsten Grundwasserstand (MHGW) nicht unter 1,0 m beträgt. Aufgrund der wechselnden Schichtlagen werden die Rigolen zur Erzielung einer entsprechenden Betriebssicherheit und -dauer grundsätzlich für einen  $k_f$ -Wert von  $5,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$  nach RAS-Ew für die Versickerung in den anstehenden Untergrund bemessen. Konkrete Aussagen können jedoch erst nach einer genaueren Untersuchung des Baugrundes vor Ort getroffen werden (z.B. durch Versickerungsversuche).

## **4.3 Durchlässe und Rohrleitungen**



Für die Rohrleitungen kommen Mehrzweckrohre aus PE-HD in den Nennweiten DN 250 – 350, Sammelleitungen in den Nennweiten DN 300-500 aus PE-HD, DN 500-700 aus Beton oder Stahlbeton (für Querungen) mit Kontrollschächten DN1000-1200 aus Beton nach DIN 4034 Teil 1, partiell auch mit Unterteil aus Ortbeton zum Einsatz. Die Schächte erhalten Abdeckungen der Klasse D400/geschlossen als Kontrollschacht und Abdeckungen des Typs D400/AVUS-R (oder baugleich) als Muldenablaufschacht. Dükerschächte werden mit druckdicht verschraubter Abdeckung hergestellt. Der jeweilige Schacht am Dükertiefpunkt erhält einen Pumpensumpf, über den bei Wartungsarbeiten am Düker mittels mobiler Pumpe eine Entleerung des Dükers erfolgen kann (s. Abb. 1).



**Abb. 1: Systemskizze eines Dükers gem. RAS-Ew (2005)**

Im Bereich von Bauwerksquerungen sind Rohrleitungen aus GGG in den Nennweiten 500 – 700 mit zugfester Rohrverbindung erforderlich.

Die Bemessung der Rohrleitungen erfolgte gemäß RAS-Ew nach dem Zeitbeiwertverfahren und der Bemessungsformel nach Prandtl-Colebrook (siehe auch Anlage 4, Tabelle 3), wobei die Teilfüllungskurven nach Pecher in die Berechnung integriert sind. In der Anlage 4 Tabelle 3 sind Düker verfahrensbedingt nur zur Durchtrassierung des Systems hydraulisch als Freispiegelkanal ausgewiesen.

Planumssickerleitungen werden mit Nennweiten DN150 als Voll- oder Teilsickerrohre bei Huckepack-Anordnung hergestellt. Als Sickerkontrollschächte kommen Nennweiten DN 400-600, vorzugsweise aus Kunststoff zur Verwendung. Die Planumssickerleitungen werden soweit vorhanden, an Leitungen der Streckenentwässerung angeschlossen oder als Böschungsauslauf in Dammlage vorzugsweise in die Dammmulde abgeschlagen.

Für Mulden- und Straßenabläufe sind Abläufe des Typ II 500\*500 mm nach RAS-Ew vorgesehen und die Abstände mit der Bemessungshilfe Ablauf der RAS-Ew bemessen.

Im gesamten Streckenbereich werden vorhandene Durchlässe erhalten und durch Verbreiterung angepasst. Dabei handelt es sich vorwiegend um kleine Rechteckquerschnitte mit Bogengewölbe. Die Trennung von Autobahn- und Geländewasser erfordert die Wiederherstellung und Entwässerung von Tiefpunktbereichen durch neue Querungen oder Durchlässe. Da der Anteil der Autobahnenentwässerung entfällt, werden diese Durchlässe nicht gesondert hydraulisch nachgewiesen.

Die vorhandenen Durchlässe sind ausreichend leistungsfähig. Es liegen der NLStBV keine Schadensberichte vor und bei Objektbegehungen waren, soweit zugänglich, keine Schäden erkennbar.

#### **4.4 Regenrückhaltebecken**

Die Regenrückhaltebecken sind (bis auf das Pufferbecken PB 1.3) als zweigeteilte Becken mit vorgelagertem Absetzbecken vorgesehen. Die Absetzbecken sind gedichtet, Sohle und wasserbedeckter Böschungsbereich für die Wartung mit Beton bzw. Pflaster befestigt. Sie dienen der Rückhaltung (Sedimentation) von im Oberflächenwasser mitgeführten Schwebstoffen und der Rückhaltung von Leichtflüssigkeiten. Der Zulauf in die Absetzbecken erfolgt teileingestaut. Das Pufferbecken 1.3 wird als einteiliges Trockenbecken ausgeführt, da hier nur die Funktion der Rückhaltung erforderlich ist. Der Abfluss des Pufferbeckens wird in das RRB 1.3 geleitet. Dort erfolgt die erforderliche Behandlung des Straßenoberflächenwassers.

Die RRB erhalten Absperrschieber zur Erhöhung der Havariesicherheit. Durch die Rücklaufleitung DN200 im Tauchdamm kann nach Wartungsarbeiten zur Wiederauffüllung im Absetzbecken Wasser aus dem Rückhaltebecken entnommen werden.

Die Regenrückhaltebecken erhalten zweigeteilte Auslaufbauwerke mit Drosseleinrichtung (konische Wirbelventile) und Überlaufschwelle im Bauwerk als Notfalleinrichtung. Die Auslaufleitungen erhalten deshalb mindestens die gleiche Nennweite wie die Zulaufleitung zum RRB. Davon abgewichen wird beim RRB 1.2b. Die ankommende Nennweite DN 800 ist nicht hydraulisch, sondern aus der erhöhten Sicherheit bei der Querung des Lärmschutzwalles erforderlich. Die Ablaufleitung wird als DN 700 hergestellt.

Es ist vorgesehen, die einzelnen Beckenstandorte durch zusätzliche Bohrungen im Rahmen der Ausführungsplanung zu erkunden und dann die Bauweise standortbezogen anzupassen. Das betrifft auch die Fragen der Dichtung des Rückhaltebeckens bei anstehendem Grundwasser, die dann gemäß RAS-Ew z.B. als ca. 50 cm dicke Schicht aus bindigen Boden hergestellt wird. Ggf. erforderliche Maßnahmen zur Auftriebssicherung werden dann festgelegt. Ist nur eine Auftriebssicherung bei Wartungsarbeiten (Absenkung des Beckenwasserstandes) erforderlich, erfolgt dies über eine temporäre Grundwasserabsenkung mit Ringdränage.

Die Bemessung und Dimensionierung von Speicherbecken, Absetzbecken, Tauchdammrohren und Überlaufschwelle im Auslaufbauwerk erfolgt in einheitlichen Bemessungsblättern nach Anlage 3. Die Höhe der Überlaufschwelle wird bei der Bemessung auf das erforderliche Retentionsvolumen abgestimmt.

Die Anlage 3 zur Unterlage 13.1 umfasst zwei Blätter pro Becken

Blatt 1 - die Rückhaltevolumenermittlung für  $n = 0,2$

Blatt 2 - die Bemessung von Absetzbecken, Tauchdamm sowie Beckengrundparameter

Das gemäß Vorgabe der UWB (siehe auch Punkt 3.5) ermittelte Rückhaltevolumen für 50-jährige Ereignis ( $n = 0,02$ ) wurde digital mit der verfügbaren Volumen aus Dauerwasserstand im RRB bis zur Oberkante des Becken verglichen.

Die Ergebnisse der Bemessungen sind übersichtlich in der Anlage 1, Blatt 3 aufbereitet.

#### **4.5 Bewertung der Regenwasserbehandlung nach DWA-M 153**

In der Anlage 2 ist die Nachweisführung nach dem Merkblatt DWA-M 153 erfasst und dokumentiert. [Dabei werden die Nachweise zu den einzelnen Behandlungsanlagen bei identischen Bewertungskriterien \(Gewässertyp, Luftverschmutzung, Flächenbelastung und Behandlungstyp\) zusammengefasst.](#)

Die Ableitung des Straßenoberflächenwassers über Regenrückhaltebecken [und Versickerungsanlagen](#), sowie der breitflächige Abfluss über hohe Böschungen ergeben jeweils Emissionswerte, die unter dem geforderten Gewässerwert liegen.



Im Ergebnis der geplanten Baumaßnahme werden folgende Effekte erzielt:

- Rückhaltung des gesamten Oberflächenwassers der Autobahn einschließlich Fließzeitverzögerung und Spitzenabdämpfung u. a. durch breitflächigen Abfluss über Bankett und Böschung in Dammlagen
- Rückhaltung von Schwebstoffen und Leichtflüssigkeiten in den RRB durch zweigeteilte Bauweise mit gedichtetem Absetzbecken und Tauchdamm zum Speicherbecken.
- Verhinderung der Verschmutzung der Vorfluter in den besonderen Schutzbereichen durch belastetes Oberflächenwasser der Autobahn oder ausgetretene Leichtflüssigkeit bzw. andere Schadstoffe nach Havarien
- durch breitflächigen Abfluss über Bankett und Böschung in Dammlagen werden Effekte der Versickerung im Dammkörper, der Verdunstung, der Schadstoffbindung und Rückhaltung durch Pflanzenbewuchs im Sinne einer Retention wirksam.
- Schwermetalle werden nahe am Entstehungsort gebunden.
- Bezüglich des Streusalzeintrages kommt es zu einer Spitzenabdämpfung beim Eintrag in die Vorfluter bzw. durch Versickerung in den Dammkörper.

Der Ausbauzustand stellt eine deutliche Verbesserung zum Bestand dar. Gleichzeitig wird damit auch den Aktivitäten und Forderungen aus der Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie und des Hochwasserschutzes Rechnung getragen.

Aus der Gegenüberstellung Entwässerung neu/alt gemäß Anlage 1 Blatt 1/2 ist zu ersehen, dass neben der verbesserten Einleitungsqualität vor allem der Gesamtabfluss aus dem Erfassungsbereich Autobahn durch die geplante Rückhaltung reduziert und somit ein wirksamer Beitrag zum Hochwasserschutz im Gebiet geleistet wird.

#### 4.6 Bewertung der Regenwasserbehandlung nach RAS-Ew (2005)

Für eine Regenwasserbehandlung, die nicht in Behandlungsanlagen erfolgt, ist gemäß RAS-Ew (2005), Punkt 7.1 das Behandlungsziel erreicht, wenn durch breitflächige Ableitung und Versickerung auf Straßenböschungen, Mulden und Gräben der rechnerische Nachweis erbracht ist, dass sich für die kritische Regenspende  $r_{\text{krit}} = 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$  kein abzuleitender Oberflächenabfluss ergibt. In folgender Modellrechnung wird für ein 100 m langes Teilstück der BAB nachgewiesen, dass das Behandlungsziel bei einer maximalen Fahrbahnbreite innerhalb von Bankett und anschließender Mulde erreicht ist.

$$Q_{\text{krit}} = A_E \cdot y_s \cdot r_{\text{krit}} + A_{S, \text{Bankett}} \cdot (r_{\text{krit}} - q_{S, \text{Bankett}}) + A_{S, \text{Mulde}} \cdot (r_{\text{krit}} - q_{S, \text{Mulde}})$$

$$A_E \text{ (maximale Fahrbahnbreite)} = 15,75 \text{ m} \cdot 100,0 \text{ m} = 1.575 \text{ m}^2$$

$$A_{S, \text{Bankett}} \text{ (Bankett)} = 1,50 \text{ m} \cdot 100,0 \text{ m} = 150 \text{ m}^2$$

$$A_{S, \text{Mulde}} \text{ (Mulde)} = 1,00 \text{ m} \cdot 100,0 \text{ m} = 100 \text{ m}^2 \text{ (für Berechnung halbe Muldenbreite)}$$

$$Q_{\text{krit}} = (1.575 \text{ m}^2 \cdot 0,9 \cdot 15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}) \\ + 150 \text{ m}^2 \cdot (15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} - 150 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)})$$

$$+ 100 \text{ m}^2 \cdot (15 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)} - 150 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)})/10.000$$

$$Q_{\text{krit}} = - 1,249 \text{ l/s} \rightarrow \text{kein Abfluss}$$

#### 4.7 Verlegungen

Es sind im Planungsraum keine Verlegungen von wassertechnischen Anlagen erforderlich.

### 5 Entwässerungsabschnitte

Die VKE 1 wird in zehn Haupt-Entwässerungsabschnitte (Einzugsgebiete) EG 1.1 bis 1.10 gegliedert. Davon werden zwei Abschnitte der B 248n im Bereich der geplanten Wildbrücke und parallel der PWC-Anlage Schwalenberg über Bankett, Böschung und Mulden mit Vorflut im Bestand und nachfolgend aufgeführte sieben Abschnitte über Regenrückhaltebecken entwässert. Der Entwässerungsabschnitt 1.10 umfasst die PWC Schwalenberg mit zwei Regenrückhaltebecken im Bestand, an denen keine Veränderung vorgenommen wird.

Die konsequente Trennung von Streckenentwässerung und Geländewasser ist gänzlich umgesetzt worden.

#### Entwässerungsabschnitt 1.1

Der Abschnitt verläuft vom Hochpunkt beim Bau-km 223,3 im Bereich der PWC-Anlage Schwalenberg bis zum Beginn der Baustrecke beim Bau-km 221,0. Vom Tiefpunkt beim Betriebs-km 221,56 wird das gesammelte Oberflächenwasser zum RRB 1.1 beim Betriebs-km 220,9 geführt, um eine Einleitung in die Vorflut Nette hinter dem FFH-Gebiet Nettetäl zu ermöglichen. Dabei wird die B 64 mittels Durchörterung unterquert. Der Zulauf zur Nette erfolgt danach über einen offenen Graben. Durch das RRB wird kein Retentionsraum der Nette beansprucht. Die Sohle des RRB liegt oberhalb der maßgeblichen Hochwassermarke.

Für die schadlose Ableitung des Geländewassers aus den Abfanggräben westlich der A 7 bleiben im Abschnitt zwei vorhandene Durchlässe erhalten und ein Durchlass ist anzupassen. Ein Durchlass DN800 wird zum Erhalt der Vorflut beim Rückbau des BW 2088 als Ersatz für zwei vorhandene Altleitungen DN300/400 neu errichtet.

Von Bau-km 222+780 bis 222+340 wird westlich der A7 parallel zur Dammfußmulde ein Abfanggraben bis zum vorhandenen Durchlass BW 2086 bei Bau-km 222+300 zur Trennung des vorhandenen landwirtschaftlichen Grabensystem von der Autobahntwässerung geführt. In dem Zusammenhang wird das vorhandene Durchlassbauwerk BW 2086a ersatzlos zurückgebaut. Eine höhere hydraulische Belastung des Bauwerkes BW 2086 für den Bemessungsfall ist aufgrund des kleinen Einzugsgebietes nicht gegeben, wodurch ein gesonderter Nachweis der hydraulischen Leistungsfähigkeit entfällt.

Die Autobahntwässerung aus dem Bereich Bau.km 222+800 bis 222+580 wird nicht mehr durch Sammelleitungen erfasst. Aufgrund noch zu der geringen Böschungshöhe kann der anfallende Oberflächenwasserabfluss hier nicht als breitflächige Versickerung über hohe Böschung eingestuft werden.

Da der Böschungsfuß in diesem Bereich zu steil ist, wird die vorhandene Dammfußmulde bis Bau-km 222+340 als Versickerungsanlage (vgl. 4.2) geplant und für eine gleichmäßige Verteilung des Fahrbahnabflusses innerhalb der Mulde mit erosionsicher ausgebildeten Erdschwellen ausgerüstet. Gemäß Baugrundgutachten wurde in dem genannten Abschnitt bei

Untersuchungen durch Kleinrammbohrungen in einer Teufe von bis zu 5,0 m u. GOK kein Grundwasser vorgefunden.

### **Entwässerungsabschnitt 1.2**

Der Abschnitt verläuft vom Hochpunkt beim Bau-km 223,3 im Bereich der PWC-Anlage Schwalenberg bis einschließlich DB-Bauwerk 2082 bis ca. Bau-km 224,42. Die Vorflut vom RRB 1.2b wird über eine Leitung [DN700](#) in ein bestehendes Abflusssystem parallel der B 248 östlich des BW 2083 hergestellt.

Die Kreuzung der Streckenentwässerung über die B 248 am BW 2083 ist an der Richtungsfahrbahn Kassel als Böschungsdüker DN 600 unter der B 248 vorgesehen.

Durch Wegfall des BW 2084 ist das Entwässerungssystem Geländewasser im Zulauf auf der Westseite des BW 2084 mit Schächten und Leitung DN 600 zum Bestand auf der Ostseite neu zu ordnen.

### **Entwässerungsabschnitt 1.3**

Der Abschnitt verläuft von Bau-km 225+750 an der Richtungsfahrbahn Kassel und Bau-km 225+700 an der Richtungsfahrbahn Hannover bis zum RRB vor dem DB-Bauwerk [2082](#). Die Vorflut vom RRB 1.2 wird über eine Rohrleitung DN 600 zum Rodenbergbach westlich der A 7 hergestellt. Die Vorflutsituation des vom Durchlass BW 2081a in Richtung Rodenbergbach fließenden Grabens konnte trotz Bestandsaufnahme und eingehender Ortsbesichtigung nicht vollständig aufgeklärt werden. Daher wurde von einer Einleitung des Abflusses des RRB 1.2 in diesen Graben abgesehen und die längere Vorflutleitung zum Rodenbergbach geplant,

Aufgrund zusätzlicher Lärmschutzmaßnahmen im Bereich des RRB 1.2 [sowie der bauwerksbedingten Konfliktpunkte mit den geplanten Entwässerungsleitungen der A 7](#) wird der Durchlass BW 2081a in Richtung BW 2082 verlegt und um das ebenfalls in der Lage angepasste RRB 1.2 herumgeführt. [Eine sonst notwendige Dükerung der Entwässerungsleitungen kann daher in dem Bereich entfallen.](#)

Für die schadlose Ableitung des Geländewassers aus den Abfanggräben westlich der A 7 ist ein Durchlass anzupassen, ein Durchlass bleibt unverändert.

Die Umverlegung des Durchlass Rodenbergbach unter der A 7 ist nicht entwässerungstechnisch begründet.

### **Entwässerungsabschnitt 1.4**

Der Abschnitt umfasst den Bereich zwischen dem Hochpunkt bei Bau-km 226+925 und den Bau-km 225+750 an der Richtungsfahrbahn Kassel und Bau-km 225+700 an der Richtungsfahrbahn Hannover bis zum RRB 1.2a. Die Vorflut erfolgt über den östlichen Graben eines vorhandenen Durchlasses unter der A 7 zum nahegelegenen Rodenbergbach.

Im Abschnitt liegt die Wildbrücke BW 2079d.

### **Entwässerungsabschnitt 1.5**

Der Abschnitt entwässert die Richtungsfahrbahnen zwischen dem Hochpunkt bei ca. Bau-km 226+925 und dem Übergabepunkt zum RRB 1.3a bei Bau-km 229+677. In diesen Abschnitt

entwässert auch die PWC-Anlage Wetterschacht bei Bau-km 229+700. Die Vorflut wird über einen Randgraben parallel zum Wirtschaftsweg am BW 2073 auf der Ostseite der A 7 zu einem Grabensystem hergestellt.

Der Parkplatz Wetterschacht ist in der Flächen- und Abflussermittlung nach Anlage 4 Blatt 5.1 bis 5.3 als PWC-Anlage mit erfasst.

Die Kreuzung der Streckenentwässerung über einen Wirtschaftsweg mit dem BW 2076 bei Düderode ist aufgrund der örtlichen Randbedingungen, u.a. zu geringer Bauwerkshöhe, an der Richtungsfahrbahn Kassel als Böschungsdüker DN600 unter dem Wirtschaftsweg vorgesehen.

Durch den Rückbau des BW2074 ist der Abfluss des Geländewassers unter der A7 zur Ostseite sicher zu stellen. Dazu wird als Ersatz die Bestandsleitung DN400 unter dem Bauwerk gemäß [RAS-Ew \(2005\) Punkt 1.4.4](#) als DN800 mit Böschungseinlauf West und Schachtanbindung Ost erneuert. Im Bestand war an diese Leitung zusätzlich Abfluss aus der Autobahn angebunden. Daher wird die Rohrdimension DN800 als ausreichend eingeschätzt.

Ein vorhandener Durchlass ist für den Geländewasserabfluss zu verlängern.

### **Entwässerungsabschnitt 1.6**

Der Abschnitt beginnt vor dem BW 2071 ab Bau-km 229+677 und erstreckt sich mit Gefälle in Richtung Süden bis zum RRB 1.3 im Bereich der Anschlussstelle Echte. Aufgrund der langen Streckenlänge und wegen fehlender, geeigneter Vorfluten ist dieser Abschnitt zweigeteilt. Zur Drosselung der Abflussmengen ist ein Pufferbecken als Trockenbecken vorgesehen.

Der 1. Teilabschnitt endet am Bau-km 232+257 an der Richtungsfahrbahn Kassel und Bau-km 232+320 an der Richtungsfahrbahn Hannover mit Abschlag der Entwässerung zum Pufferbecken PB 1.3. Aus dem PB 1.3 wird eine auf 100 l/s gedrosselte Wassermenge zum RRB 1.3 weitergeleitet. Das Pufferbecken erhält ein Auslaufbauwerk mit Tauchwand und Wirbel-drossel. Der Notüberlauf erfolgt zur zeitlichen Verzögerung des Abflusses über ein Bauwerk mit Überfallwand und Auslauf in die Randmulde der Schleifenfahrbahn Ost der AS Echte in den Straßenseitengraben der B 445. Dieser entwässert über einen Durchlass unter der B 445 vor dem BW 2067 zur Aue.

Der 2. Teilabschnitt endet bei Bau-km 233+255 und schließt das BW 2065 über die Aue und das BW 2064 mit ein.

Die Vorflut erfolgt über einen vorhandenen Graben im Innenohr und Durchlass unter der AS Echte-West zur Aue. Da die AS Echte zum Innenohr verschoben wird, wird der vorhandene Durchlass mit einer Rohrleitung DN 800 verlängert und der Graben angepasst.

Eine verrohrte Geländewasserquerung DN 500 mit nachfolgender diffuser Vorflut bei Station 231+870 wird mittels Durchörterung erneuert und bis zur nächsten Vorflut verlängert. Aufgrund der geringen Höhendifferenz zur Vorflut wird an dieser Stelle die Querung der geplante Sammelleitung DN 700 in der Mulde an der Richtungsfahrbahn Kassel mittels Absturzschart tief gelegt.

Der restliche Geländewasseranfall wird über einen zu verlängernden Durchlass und zwei Durchlässe, die im Zulaufbereich anzupassen sind, abgeführt.

### **Entwässerungsabschnitt 1.7**

Der Abschnitt umfasst den Bereich vom Bauanfang bei Bau-km 233+850 bis zum Bauwerk 2064. Am Bauanfang wird Wasser aus der Streckenentwässerung des VKE 2 bis zum BW 2063 vor der PWC-Anlage Kalefeld vom Bau-km 233+850 bis Bau-km 234+367 aufgrund des Gefälles der A 7 mit in den Abschnitt übernommen.

Die Vorflut zur Aue wird über eine Rohrleitung DN500 und einen Schachtanschluss an den vorhandenen Durchlass unter dem Wirtschaftsweg am BW 2064 mit Grabenauslauf zur Aue hergestellt.

### **Entwässerungsabschnitt 1.8**

Westlich der A 7, parallel zur PWC Schwalenberg wird die B 248 auf 1.980 m Länge verlegt und an die B 64 mittels Kreisverkehr angebunden. Aufgrund der geringen Verkehrsdichte mit einem prognostizierten DTV von < 3000 Kfz/D ist in der Anlage 4 Blatt 9 der Nachweis für die kritische Regenspende  $r_{krit} = 15 \text{ l/s*ha}$  erbracht, dass das anfallende Oberflächenwasser über Bankett, Böschung und Mulden keinen signifikanten Abfluss aus der Straße erbringt. Damit erfolgt nach RAS-Ew eine ausreichende Regenwasserbehandlung der Abflüsse. [Im Bereich zwischen Bau-km 0+373 bis 0+740 der B 248n wird der Oberflächenabfluss über eine Versickerungsanlage \(vgl. 4.2\) verbracht. Die Vorbehandlung erfolgt gem. RAS-Ew \(2005\) und DWA-M 153 über Bankett \(vgl. 4.6\) und durch die belebte Bodenpassage \(vgl. 4.5\). Für eine gleichmäßige Verteilung des Fahrbahnabflusses innerhalb der Mulde wird diese mit erosions-sicher ausgebildeten Erdschwellen ausgerüstet. Im Falle einer Überlastung des Systems ist am Muldentiefpunkt \(Bau-km 0+480\) ein Notüberlauf DN 500 zur weiteren Verbringung in die Bestandsanlagen der Entwässerung vorgesehen. Gemäß Baugrundgutachten wurde in dem genannten Abschnitt bei Untersuchungen durch Kleinrammbohrungen in einer Teufe von 181,62 m NHN \(Bau-km 0+700\) und 187,64 m NHN \(Bau-km 0+480\) Grundwasser vorgefunden. Die geringste Mächtigkeit des Sickerraumes würde somit nach jetzigem Planungsstand ca. 2,10 m betragen.](#)

### **Entwässerungsabschnitt 1.9**

Westlich der A 7, im Bereich der Wildtierüberführung BW 2079a, wird die B 248 auf ca. 830 m Länge verlegt. Aufgrund der geringen Verkehrsdichte mit einem prognostizierten DTV von < 3000 Kfz/d ist in der Anlage 4 Blatt 9 der Nachweis für die kritische Regenspende  $r_{krit} = 15 \text{ l/s*ha}$  erbracht, dass das anfallende Oberflächenwasser über Bankett, Böschung und Mulden keinen signifikanten Abfluss aus der Straße erbringt. Damit erfolgt nach RAS-Ew eine ausreichende Regenwasserbehandlung der Abflüsse.

### **Entwässerungsabschnitt 1.10**

Der Abschnitt betrifft die vorhandene PWC-Anlage Schwalenberg. Hier werden bis auf die Herausnahme der Oberflächenwasserzuflüsse der durchgehenden Strecke keine Veränderungen vorgenommen. Die beiden vorhandenen, einteiligen RRB sind funktionstüchtig.

Die Vorflut erfolgt über eine Leitung DN800 aus dem östlichen RRB zur Ilde in der Ortslage Ildehausen.

## **6 Entwässerung während der Bauzeit**

Die geplante Baumaßnahme kann in 3 Hauptbauphasen gegliedert werden (siehe auch Unterlage 1, Abschnitt 8).

In der vorgeschlagenen Hauptbauphase 2 werden alle Regenrückhaltebecken einschließlich Vorflut hergestellt und in Betrieb genommen sowie die Anbindung der im Bau befindlichen Abschnitte über vorhandene oder neu mittels Durchörterung herzustellende Querungen vorgenommen. Soweit vorgesehen sind querende Anschlüsse aus den Bauabschnitten der Hauptbauphase 3 bereits bis in den Mittelstreifen zu verlegen und zu versiegeln.

Das Entwässerungssystem berücksichtigt speziell im Mittelstreifen durch ein seitliches Abrücken bis zu 0,6 m von der Hauptachse Bauhauptphasen und die Lage des zwischenzeitlichen Verbaus. Die Lage der erforderlichen zwischenzeitlichen und endgültigen Schutzeinrichtungen im Mittelstreifen wurde dabei berücksichtigt und kann entsprechend der RPS angeordnet werden.

Aufgestellt:

EIBS GmbH

Hannover, den 19.07.2012

gez. i. A. Dipl.-Ing. Strunck